

**II МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

# **БИОРАЗНООБРАЗИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ**

12-16 сентября 2012 года, г. Симферополь, Украина



## **ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

Симферополь, 2012

В целом число видов, их общая численность, биомасса, а также используемые индексы показали одинаковую тенденцию распределения таксонов по глубинам в заповедной охраняемой зоне и у мыса Киик – Атлама. В Сердоликовой бухте максимальная численность и биомасса отмечены на глубине 9 м за счет концентрации беспозвоночных на разреженных мозаичных скоплениях цистозеры. В акватории пос. Орджоникидзе регистрируется меньшее число видов (и соответственно меньшие показатели количественного развития). В процентном соотношении по числу видов в группах макрозообентоса – моллюски, полихеты, ракообразные и прочие на изученных створах и глубинах доминируют ракообразные.

В летних сборах было зарегистрировано всего 46 видов, а в весенних – 30 видов макрозообентоса. Доминирующими группами в весенний период являются Amphipoda – 11, из других групп выявлены Polychaeta – 3 вида, Mollusca – 6 видов, Decapoda – 3 вида. В летний период количество видов амфипод возросло до 19, многощетинковых червей – до 4, а количество моллюсков и десятиногих раков наоборот, уменьшилось – до 6, и 1 вида соответственно.

В весенних пробах у мыса Киик-Атлама отмечена высокая концентрация оседающей молодежи митилид, в том числе достаточно редкого за последние годы вида *Mytilus galloprovincialis*. В

летний период этот вид двусторчатых моллюсков в пробах обнаружен не был, но отмечены единичные особи сидячей медузы *Lucernaria campanulata* Lamouroux, *Endeis spinosa* (Montagu) из отряда Pantopoda, чаще встречаются полихеты, десятиногие раки, бокоплавы.

Трофическая структура компонентов изучаемого макрозообентоса разнообразна. По видовому составу преобладают фитофаги и детритофаги – 61%. Сестонофаги составляют незначительный процент от общего числа видов (7%), но являются важным компонентом по численности (*Mytilaster lineatus*, *Mytilus galloprovincialis*) и способны поддерживать естественное самоочищение экосистемы. Доля плотоядных достигает 13%. Эврифаги, представленные главным образом отдельными ракообразными, составляют 19%.

Состояние фитоценозов рассматриваемой акватории зависит от степени рекреационной нагрузки, от поступления хозяйственно-бытовых стоков, от искусственного преобразования побережья. Величина антропогенного пресса определяет изменение биоразнообразия компонентов фитофильного сообщества, сокращение зарослей доминирующих видов цистозеры. Существенных преобразований зоологической компоненты изучаемой экосистемы в акватории мыса Киик – Атлама в настоящее время не регистрируется.

#### Список источников

1. Киселева Г.А. Состояние зооценозов в ассоциациях водорослей Карадагского заповедника / Г.А. Киселева, Е.А. Дикий // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. Сб. науч. тр. – Вып.18. – Симферополь, ТНУ. – 2008. – С.73-76.
2. Киселева Г.А. Беспозвоночные в зарослях водорослей Карадагского природного заповедника / Г.А. Киселева, Е.А. Дикий, А.А. Заклецкий // Карадаг 2009. Сб. науч. Тр., посвященный 95-летию Карадагской научной станции. – Севастополь. – 2009. – С. 366-376.
3. Колесникова Е. А. Межгодовые и многолетние изменения многообразия бентоса прибрежных зарослей цистозеры и особенности структуры вагильного бентоса на различных видах макрофитов / Е.А. Колесникова, С. А. Мазлумян // Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор) –2003. – С.238-246.
4. Костенко Н.С. Фитобентос юго-восточной части крымского побережья Черного моря / Н.С. Костенко, Е.А. Дикий, С.П. Алексеева // Карадаг. Гидробиологические исследования. Сб. науч. тр. к 90 - летию Карадагской научной станции. – Симферополь: Сонат, 2004. Кн. 2 – С.66-84.
5. Маккавеева Е.Б. Беспозвоночные зарослей макрофитов Чёрного моря / Е.Б. Маккавеева // Киев: Наукова думка. – 1979. – 115 с.

УДК 597.08.591.3.591.53

#### БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ЧИСЛЕННОСТЬ И ТРОФИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ИХТИО- И ЗООПЛАНКТОНА НА ШЕЛЬФЕ ЧЁРНОГО МОРЯ В АВГУСТЕ 2011 г.

**Климова Т.Н., Загородняя Ю.А., Вдович И.В., Игнатьев С.М., Мельников В.В., Доценко В.С.**  
Институт биологии южных морей НАН Украины – ИнБЮМ, г. Севастополь, Украина

Планктонные исследования в открытых районах Черного моря в пределах территориальных вод Украины с середины 1990-х годов

велись эпизодически. Они не охватывали одновременно весь пелагический комплекс: кормовой зоопланктон – личинки рыб, особенности их

питания и макрозоопланктон, как основной конкурент рыб за пищевые ресурсы. Относительно регулярно подобные наблюдения проводились в прибрежных водах у Севастополя [1, 5, 8 и др.]. В 2010-2011 гг. ИнБЮМ НАНУ после более чем десятилетнего перерыва были возобновлены исследования в открытых районах моря. В августе 2011 г. (70-й рейс НИС «Профессор Водяницкий») весь комплекс пелагической фауны исследовали в морской части экономзоны Украины от Керченского полуострова до устья Днепра. Для более полного представления о региональных особенностях распределения биоресурсов приведены также сведения об ихтиопланктоне в прибрежной акватории у Севастополя, собранные в этот период. Впервые в рейсе была апробирована и хорошо себя зарекомендовала система компьютерных программ «*bio-SeaMap*», разработанная в отделе биофизической экологии ИнБЮМ для обработки и экспресс анализа биологических данных.

**Ихтиопланктон.** В ихтиопланктоне отмечено 25 видов икры и личинок рыб из 18 семейств. Показатели биоразнообразия ихтиопланктона рассчитывали по [6, 10, 11]. В исследованной акватории преобладали промысловые виды рыб - мигранты. На шельфе Крымского п-ова отмечены 19 видов икры и личинок рыб из 15 семейств. Индекс видового богатства составил 8,5. Несмотря на большое число встреченных в ихтиопланктоне видов, индекс видового разнообразия не превышал 0,4, а выравненности – 0,3, что связано с доминированием одного вида *Engraulis encrasicolus* (индекс доминирования - 0,91). Икра и личинки данного вида составляли соответственно 97,0 и 83,7 % общей численности ихтиопланктона. На северо-западном шельфе идентифицированы икра и личинки только 4 видов рыб. Здесь, как и на шельфе Крыма, доминировали икра и личинки *E. encrasicolus* (99,7 и 82,0 % соответственно). Низкие индексы видового богатства (1,36), видового разнообразия (0,1) и выравненности (0,1) отражают общую бедность видового состава ихтиопланктона в регионе и высокую долю доминирования (индекс доминирования 0,99) одного вида *E. encrasicolus*.

Наиболее высокие индексы видового разнообразия (2,19), видового богатства (9,41) и выравненности (1,87) отмечены в узкой прибрежной акватории у Севастополя. Здесь, в отличие от открытых районов моря, отмечен самый низкий индекс доминирования (0,34). В прибрежных водах Севастополя встречены икра и личинки 15 видов рыб из 13 семейств. Здесь, как и в открытом море, преобладала икра четырех видов рыб-мигрантов: *E. encrasicolus*, *Trachurus mediterraneus*, *Diplodus annularis* и *Mullus barbatus*, которые в сумме составляли 77 % численности икры. Среди личинок выше была численность оседлых видов рыб сем. Gobiidae и Blenniidae, на долю которых приходилось - 65,8 %. Личинки *E. encrasicolus* составляли 13 %.

В целом, можно отметить сравнительно высокую численность икры и личинок рыб в августе 2011 г. по сравнению 1990 г., когда наблюдалась деградация ихтиопланктона в Черном море [3, 7]. Средняя численность икры в августе 2011 г. на шельфе Крымского полуострова составляла 109,3 экз.·м<sup>-2</sup>, а личинок - 24,7 экз.·м<sup>-2</sup>, что соответственно в 9,4 и 8,2 раза выше, чем в июле 1990 г. На северо-западном шельфе средняя численность икры была 159,4 экз.·м<sup>-2</sup>, а личинок 3,9 экз.·м<sup>-2</sup>, что соответственно в 261 и 56 раз выше величин, зарегистрированных в этом районе в 1990 г. В прибрежье Севастополя средняя численность икры в августе 2011 г. оказалась на порядок ниже, чем в открытых районах моря, составляя 42 экз.·м<sup>-2</sup>, тогда как численность личинок была такой же, как на северо-западном шельфе.

**Питание личинок рыб.** Анализ содержимого кишечника 110 личинок рыб из четырех семейств показал, что в питании хамсы и ставриды доминировали ювенильные стадии копепод (науплиусы и младшие копеподиты), доля которых достигала в среднем 40 % (по количеству потребленных организмов). По массе среди потребленных пищевых организмов преобладали кладоцеры, составляя на шельфе Крымского п-ова 62 % и на северо-западном 48 %. В питании личинок собачек и бычков доля ювенильных стадий копепод колебалась от 50 до 66 % общего количества потребленных организмов. Видовой состав пищевых объектов практически не различался в исследуемых акваториях и был представлен науплиальными и копеподитными стадиями копепод (*Centropages ponticus*, *Paracalanus parvus*, *Acartia tonsa*+*A. clausi*) и кладоцерами (*Pseudeuadne tergestina*, *Pleopis polyphemoides* и *Penilia avirostris*). Средняя длина потребленных копепод варьировала в пределах 0,12 - 0,3 мм, кладоцер 0,25 - 0,4 мм. Личинки рыб на северо-западном шельфе в среднем имели меньшие размерно-весовые характеристики. Так средняя длина личинок хамсы на северо-западном шельфе была 4,7 мм, а вес 0,2 мг, в то время как на шельфе Крыма их средняя длина составляла 5,4 мм, а вес 0,3 мг. Аналогичное соотношение наблюдалось среди личинок ставриды. Их средняя длина на северо-западном шельфе составляла 5,1 мм, а вес 0,3 мг; на крымском шельфе, соответственно, 6,2 мм и 0,4 мг. Индексы потребления пищи также были выше у личинок на крымском шельфе (195 ‰), чем на северо-западном шельфе (56 ‰). Увеличение численности личинок рыб и индексов потребления пищи, отсутствие личинок с пустыми кишечниками в светлое время суток свидетельствуют об улучшении их кормовой базы по сравнению с 1990 - 2004 гг. [1, 4, 5].

**Зоопланктон.** Зоопланктон является основной пищей личинок рыб. Его видовой состав в период исследования соответствовал летнему сезону с высокой численностью тепловодных видов копепод и кладоцер, обилием их

молоди и личинок бентосных животных. Общее число обнаруженных таксонов составило 35 наименований. В исследованной акватории по численности доминировал недавний вселенец в Чёрное море копепода *Oithona davisae* [2, 9]. Это мелкий рачок, до 0,5 мм, который может служить полноценным кормом личинкам рыб. Его вклад в общую численность зоопланктона был 21,7 %. Другой важный объект питания личинок рыб – яйца и науплиальные стадии копепод составляли 16,8 %. На долю других пищевых компонентов – копеподы *Acartia clausi* приходилось 15,6 %, личинок двусторчатых моллюсков – 13,2 %, кладоцеры *P. avirostris* – 2,9 %, личинок усоногих раков – 2,2 %. Остальные виды копепод: *Oithona similis*, *Pseudocalanus elongatus* и *P. parvus*, а также представители других групп кормового зоопланктона: *Oicopleura dioica*, пелагические личинки многощетинковых червей и брюхоногих моллюсков составляли по 1,5 – 2 % суммарной численности зоопланктона. Некормовой зоопланктон был представлен *Noctiluca scintillans* (14,5 %) и макрозоопланктоном.

Распределение суммарной численности мезопланктона в пределах исследованной акватории было неравномерным и характеризовалось повышенными величинами в зонах апвеллинга у берегов Крыма, в северо-западной части моря и на мелководье Каркинитского залива. Для зоопланктона Каркинитского залива характерна высокая доля личинок донных животных (около 60 % численности суммарного мезопланктона), среди которых преобладали личинки двусторчатых моллюсков (52 %). Здесь же зарегистрировано абсолютное доминирование копеподы-вселенца *O. davisae* (она составляла 40 % численности суммарного мезопланктона). На долю аборигенного вида копеподы *A. clausi* приходилось только 0,3 %, тогда как на остальной акватории северо-западной части Черного моря вклад трех видов копепод: *A. clausi*, *O. davisae* и *P. parvus* в суммарную численность был близким. В районах с глубинами более 100 м отмечена высокая численность других видов копепод: *P. elongatus* и *Calanus euxinus*. В центре западной халистазы обнаружена высокая концентрация тепловодной кладоцеры *P. avirostris*. Количественные показатели суммарного зоопланктона изменялись по численности от 25740 до 499,6 экз.·м<sup>-3</sup>, а по биомассе от 1317 до 41,8 мг·м<sup>-3</sup>. Численность кормового зоопланктона в период исследования была ниже и колебалась в пределах 25156,5 – 489,4 экз.·м<sup>-3</sup>, а биомасса 491,7 – 23,6 мг·м<sup>-3</sup> во всем обловленном слое. Максимальная биомасса кормового зоопланктона обнаружена в Феодосийском заливе на мелководной станции, где в пробах выявлена высокая численность всех групп планктеров. Минимальная величина отмечена в Керченском предпроливье. Можно констатировать, что копепода-вселенец *O. davisae* освоила открытые районы Черного моря. На отдельных станциях северо-западной части моря

она составляла до 1/3 суммарной численности копепод. Её появление и массовое развитие в регионе способствовали улучшению кормовой базы рыб, а, учитывая мелкие размеры рачка, восполнила недостающее звено в питании личинок рыб, которое раньше занимал аборигенный вид копепода *Oithona nana*.

**Макрозоопланктон.** Он был представлен тремя видами гребневиков: *Beroe ovata*, *Mnemiopsis leidyi* и *Pleurobrachia pileus* и двумя видами медуз: *Aurelia aurita* и *Rhizostoma pulmo*, последнюю регистрировали только на северо-западном шельфе в районе Малого филлофорного поля. По биомассе доминировала медуза *A. aurita* (73%), второе место занимал гребневик *M. leidyi*. По численности доминировали гребневики *M. leidyi* и *P. pileus* (36 и 38 %). Гребневик *B. ovata* встречался редко, его относительное обилие не превышало 12 %. Максимальная биомасса макрозоопланктона зарегистрирована в северо-западной части моря над филлофорными полями, минимальные величины отмечены у южного побережья Крыма. Биомасса макропланктона возрастала в направлении от берега в открытое море, максимальной она была в районе континентального склона. Суммарная биомасса макрозоопланктона на шельфе и в глубоководной части моря различалась более чем в два раза. На шельфе по численности и биомассе преобладали *A. aurita* и *B. ovata*, на глубоко-водных станциях – гребневики *M. leidyi* и *P. pileus*.

Медуза *A. aurita* была представлена особями с диаметром купола от 12 до 220 мм, с доминирующим размерным классом 80 – 100 мм. Её распределение в исследованной акватории было крайне неоднородным. Максимальная биомасса была в слегка распреснённой воде (15,67 – 16,8 ‰), которая обнаружена на двух станциях в акватории филлофорных полей с высоким уровнем эвтрофирования. Биомасса *A. aurita* увеличивалась в направлении от шельфа к континентальному склону и затем снижалась в глубинной части моря. Гребневик-вселенец *M. leidyi* был представлен особями длиной от 5 до 96 мм. Он обитал преимущественно в мелководной зоне и открытой глубинной части моря. Аборигенный гребневик *P. pileus* на шельфе практически не встречался. Над материковым склоном и в глубинной части моря его биомасса не превышала 61 г·м<sup>-2</sup>. Над глубинами более 200-х м его распределение было довольно однородным. Другой гребневик-вселенец *B. ovata* встречался повсеместно, достигая большей биомассы в мелководной северо-западной части моря. Максимальная его биомасса (110 г·м<sup>-2</sup>) зарегистрирована в районе континентального склона.

Таким образом, проведенные в открытых районах моря исследования выявили высокое видовое разнообразие зоопланктона, ихтиопланктона и макрозоопланктона. В ихтио-

планктоне отмечено 25 видов икры и личинок рыб из 18 семейств, в зоопланктоне обнаружено 35 таксономических наименований, в макрозоопланктоне зарегистрировано 5 видов. Виды вселенцы: копепода *O. davisae*, гребневики *M. leidy* и *B. ovata* встречались на всей исследуемой акватории, достигая в отдельных районах высокой численности и биомассы. Исследования питания личинок рыб выявили высокие индексы потребления пищи, что хорошо согласуется с обилием кормового зоопланктона, массовым развитием мелкой копеподы *O. davisae*, наличием в планктоне большого количества науплиусов и младших копеподных стадий. При этом, размерно-весовой состав личинок рыб и их

индексы потребления пищи были выше на шельфе Крымского п-ова, чем в северо-западной части Черного моря. Возможно, это связано с разным обилием конкурента личинок рыб из-за пищи желтелого макрозоопланктона на северо-западном шельфе по сравнению с акваторией у южного побережья Крыма, где его биомасса была значительно ниже. Видовой состав ихтиопланктона сопоставим с 1980-ми; численность и биомасса мезопланктона возросли, а количественные показатели макропланктона уменьшились по сравнению с 1990-ми годами, все это вместе свидетельствует об общем улучшении среды обитания пелагических биоценозов.

#### Список источников

1. Вдович И.В., Гордина А.Д., Павловская Т.В. и др. Особенности питания личинок рыб сем. Blenniidae и Gobiidae в связи с изменениями в прибрежном планктонном сообществе Черного моря // Вопросы ихтиологии. – 2007. – 47, №4. – С. 542-554.
2. Загородняя Ю. А. *Oithona brevicornis* в Севастопольской бухте - случайность или новый вселенец в Черное море? // Экология моря. - 2002. – Вып. 61. – С. 43.
3. Климова Т.Н. Ихтиопланктон Черного моря как индикатор экологического состояния шельфовых вод Украины // Автореф. дис... канд. биол. наук. – М.: «11-й ФОРМАТ», 2005. – 25 с.
4. Ткач А. В. Питание личинок черноморских рыб // Современное состояние ихтиофауны Черного моря. – Севастополь, 1996. - С. 153 - 168.
5. Gordina A.D., Zagorodnyaya Ju.A., Kideys A.E. et al. Summer ichthyoplankton, food supply of fish larvae and impact of invasive ctenophores on the nutrition of fish larvae in the Black Sea during 2000 and 2001 // JMBA, UK. - 2005. – Vol. 85, N 3. – P. 537 - 548.
6. Pielou E.C. Species-diversity and pattern-diversity in the study of ecological succession // J. Theoret. Biol. – 1966. – 10. – P. 370 – 383.
7. Prodanov K., Moncheva S., Konsulov A., et al. Resent ecosystem trends along the Bulgarian Black Sea coast // Proc. Inst. Oceanolog. Varna., 2001. – P. 110 – 127.
8. Trophic relationships and food supply of heterotrophic animals in the pelagic ecosystem of the Black Sea / Eds. Shulman G., Ozturk B., Kideys A.E., Finenko G., Bat I. – Istanbul, Turkey, 2009. – 298 p.
9. Temnykh A., Nishida S. New record of the plankton УДК: 574.9:591.551(262:5)
10. Shannon C.E., Weaver W. The mathematical theory of communication. – Urbana, Univ. of Illinois Press, 1949. – 117 p.
11. Simpson E.H. Measurement of diversity // Nature. - 1949. – 163. – 688 pp.

УДК: 574.9:591.551(262:5)

### МАКРОЗООБЕНТОС СКАЛ КАРАДАГА (ЧЁРНОЕ МОРЕ)

**Ковалёва М. А.**

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины, г. Севастополь, Украина

Ранее фауну жёстких субстратов в районе Карадага изучали И.В. Шаронов [3] в 1938 – 1940 гг. и И.А. Синегуб [2] в 1976 – 1978 гг. Наше исследование проведено с целью получения современных данных о состоянии макрозообентоса естественных твёрдых субстратов Карадага.

В период с 27 июня по 1 июля 2009 г. на 5 скальных участках в диапазоне глубин от 0 до 12 м, бентосными рамками, площадью захвата 0,04 и 0,06 м<sup>2</sup>, обшитыми мельничным газом, брали пробы макрозообентоса (макрозооперифитона). Работу проводили с использованием легко-

водолазной техники. На каждом участке, на различных глубинах было взято по 2 пробы за исключением 0 м северо-западной экспозиции Золотых ворот, откуда была получена 1 проба. Всего было отобрано 37 проб. Затем они были промыты через сито 0,5 мм и зафиксированы 4-% раствором формальдегида. В лаборатории под бинокулярным микроскопом проводился разбор проб и идентификация их до вида.

В сборах идентифицировано 67 видов гидробионтов (табл.).